

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-077095

(43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl.

H01M 10/40

(21)Application number : 10-241942

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 27.08.1998

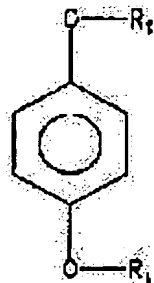
(72)Inventor : OBA KAZUHIRO  
FUJITA SHIGERU  
HATASAWA TAKENOBU

## (54) NONAQUEOUS ELECTROLYTE BATTERY

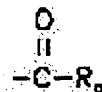
### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance cycle characteristics by including a hydroquinone compound in a nonaqueous solvent.

**SOLUTION:** A hydroquinone compound is represented by formula I. R1 shows a group represented by formula II, R2 shows a group represented by formula III or -Rc, and La, Rb, and Rc show 6 or less C alkyl group. By including this hydroquinone compound in a nonaqueous electrolyte containing an ester carbonate compound, a stable film is formed on the surface of an electrode, and the growth of a film which is a reaction product of the ester carbonate compound with an electrode material can be retarded, and increase in impedance of a battery is also retarded to enhance cycle characteristics. The content of the hydroquinone compound in the nonaqueous solvent is preferable to be 0.1-10 wt.%. A positive electrode is preferable to contain a metal oxide or a metal sulfide. A negative electrode is preferable to be constituted with a material capable of doping/undoping lithium.



I



II



III

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-77095

(P2000-77095A)

(43)公開日 平成12年3月14日(2000.3.14)

(51)Int.Cl.

H 0 1 M 10/40

識別記号

F I

H 0 1 M 10/40

テーマコード(参考)

A 5 H 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平10-241942

(22)出願日

平成10年8月27日(1998.8.27)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 大場 和博

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 藤田 茂

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

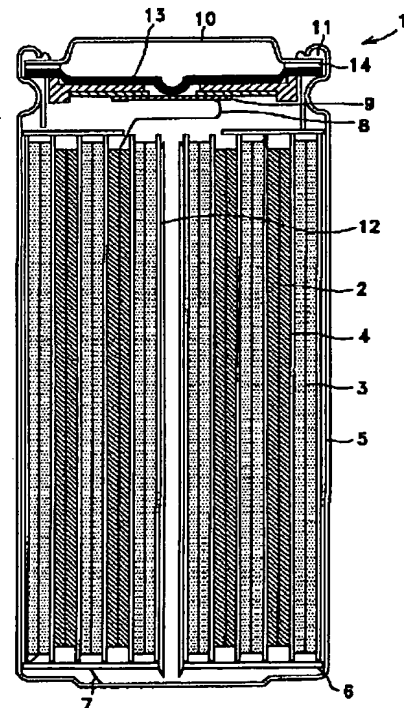
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 非水電解液電池

(57)【要約】

【課題】 サイクル特性を向上させた非水電解液電池を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明の非水電解液電池は、正極活物質を有する正極と、負極活物質を有する負極と、非水溶媒中に電解質が溶解されてなる非水電解液とを備え、上記非水溶媒として、ヒドロキノン化合物を含有することを特徴とする。



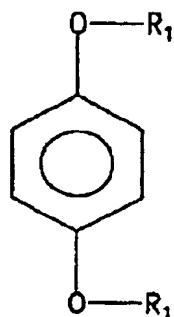
BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

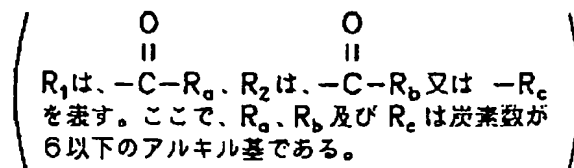
【請求項1】 正極活物質を有する正極と、  
負極活物質を有する負極と、  
非水溶媒中に電解質が溶解されてなる非水電解液とを備え、

\*上記非水溶媒として、一般式(1)で表されるヒドロキノン化合物を含有することを特徴とする非水電解液電池。

【化1】



…(1)



【請求項2】 上記ヒドロキノン化合物は、置換基Ra、Rb及びRcが、メチル基であることを特徴とする請求項1記載の非水電解液電池。

【請求項3】 上記非水溶媒は、上記ヒドロキノン化合物を0.1重量%～10重量%の割合で含有することを特徴とする請求項1記載の非水電解液電池。

【請求項4】 上記正極は、金属酸化物又は金属硫化物を含有することを特徴とする請求項1記載の非水電解液電池。

【請求項5】 上記負極は、リチウムをドーブ及び／又は脱ドーブできる材料を含有することを特徴とする請求項1記載の非水電解液電池。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電解液の溶媒に非水溶媒を用いた、非水電解液電池に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、カメラ一体型ビデオテープレコーダ、携帯電話、携帯用コンピュータ等のポータブル電子機器が多く登場し、その小型軽量化が図られている。そしてこれらの電子機器のポータブル電源となる電池、特に二次電池について、エネルギー密度を向上させるための研究がなされている。二次電池の中でもリチウムイオン電池は、従来の水溶液系電解液を用いた二次電池である鉛電池、ニッケルカドミウム電池と比較して大きなエネルギー密度が得られるため、期待が大きく、研究開発が活発に進められている。

【0003】リチウム電池又はリチウムイオン電池に使用する非水電解液としては、炭酸プロピレンや炭酸ジエチル等の炭酸エステル系非水溶媒に、電解質としてLiPF6を溶解させたものが、比較的導電率も高く、電位的にも安定である点から広く用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの炭酸エステルは、電気化学的に比較的安定であるにもかかわらず、正極や負極の酸化力あるいは還元力が非常に強いために、若干ではあるが反応すると考えられる。この反応により電極表面に反応生成物が被膜となって成長し、それが電池のインピーダンスの増加をもたらす。その結果、特に大きな電流で放電したときに電圧降下が大きくなり、サイクル特性も悪くなるという問題が生じる。

【0005】本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、サイクル特性を向上させた非水電解液電池を提供することを目的とする。

【0006】

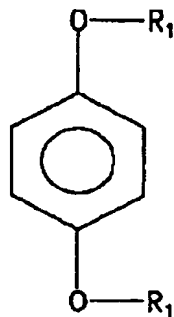
【課題を解決するための手段】本発明の非水電解液電池は、正極活物質を有する正極と、負極活物質を有する負極と、非水溶媒中に電解質が溶解されてなる非水電解液とを備え、上記非水溶媒として、一般式(1)で表されるヒドロキノン化合物を含有することを特徴とする。

【0007】

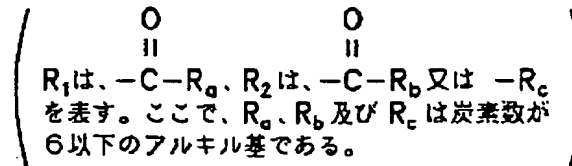
【化2】

3

4



... (1)



【0008】上述したような本発明に係る非水電解液電池では、非水溶媒としてヒドロキノン化合物を含有しているので、電極表面への皮膜成長を抑えて、サイクル特性が向上する。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0010】図1は、本発明の非水電解液電池の一構成例を示す縦断面図である。この非水電解液電池1は、フィルム状の正極2と、フィルム状の負極3とが、セパレータ4を介して密着状態で巻回された巻層体が、電池缶5の内部に装填されてなる。

【0011】上記正極2は、正極活物質と結着剤とを含有する正極合剤を集電体上に塗布、乾燥することにより作製される。集電体には例えばアルミニウム箔等の金属箔が用いられる。

【0012】正極活物質には、目的とする電池の種類に応じて金属酸化物、金属硫化物又は特定の高分子を用いることができる。

【0013】例えば、リチウム一次電池を構成する場合、正極活物質としては、 $\text{TiS}_2$ 、 $\text{MnO}_2$ 、黒鉛、 $\text{FeS}_2$ 等を使用することができる。また、リチウム二次電池を構成する場合、正極活物質としては、 $\text{TiS}_2$ 、 $\text{MoS}_2$ 、 $\text{NbSe}_2$ 、 $\text{V}_2\text{O}_5$ 等の金属硫化物あるいは酸化物を使用することができる。また、 $\text{LiM}_x\text{O}_2$ （式中Mは一種以上の遷移金属を表し、xは電池の充放電状態によって異なり、通常0.05以上、1.10以下である。）を主体とするリチウム複合酸化物等を使用することができる。このリチウム複合酸化物を構成する遷移金属Mとしては、Co、Ni、Mn等が好ましい。このようなリチウム複合酸化物の具体例としては $\text{LiCoO}_2$ 、 $\text{LiNiO}_2$ 、 $\text{LiNi}_y\text{Co}_{1-y}\text{O}_2$ （式中、 $0 < y < 1$ である。）、 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ 等を挙げるができる。これらのリチウム複合酸化物は、高電圧を発生で

き、エネルギー密度的に優れた正極活物質となる。正極2には、これらの正極活物質の複数種をあわせて使用してもよい。

20 【0014】また、上記正極合剤の結着剤としては、通常、電池の正極合剤に用いられている公知の結着剤を用いることができるほか、上記正極合剤に導電剤等、公知の添加剤を添加することができる。

【0015】負極3は、負極活物質と結着剤とを含有する負極合剤を、集電体上に塗布、乾燥することにより作製される。上記集電体には、例えば銅箔等の金属箔が用いられる。

30 【0016】リチウム一次電池又はリチウム二次電池を構成する場合、負極材料としては、リチウム、リチウム合金、又はリチウムをドーブ、脱ドーブできる材料を使用することが好ましい。リチウムをドーブ、脱ドーブできる材料として、例えば、難黒鉛化炭素系材料やグラファイト系材料等の炭素材料を使用することができる。具体的には、熱分解炭素類、コークス類、グラファイト類、ガラス状炭素繊維、有機高分子化合物焼成体、炭素繊維、活性炭等の炭素材料を使用することができる。上記コークス類には、ピッチコークス、ニートルコークス、石油コークス等がある。また、上記有機高分子化合物焼成体とは、フェノール樹脂、フラン樹脂等を適当な温度で焼成し炭素化したものを示す。

40 【0017】上述した炭素材料のほか、リチウムをドーブ、脱ドーブできる材料として、ポリアセチレン、ポリピロール等の高分子や $\text{SnO}_2$ 等の酸化物を使用することもできる。また、リチウム合金として、リチウム-アルミニウム合金等を使用することができる。

【0018】また、上記負極合剤の結着剤としては、通常リチウムイオン電池の負極合剤に用いられている公知の結着剤を用いることができるほか、上記負極合剤に公知の添加剤等を添加することができる。

50 【0019】非水電解液は、電解質を非水溶媒に溶解し

て調製される。

【0020】電解質としては、通常、電池電解液に用いられている公知の電解質を使用することができる。具体的には、 $\text{LiPF}_6$ 、 $\text{LiBF}_4$ 、 $\text{LiAsF}_6$ 、 $\text{LiClO}_4$ 、 $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{LiC}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_3$ 、 $\text{LiAlCl}_4$ 、 $\text{LiSiF}_6$ 等のリチウム塩を挙げることができる。その中でも特に $\text{LiPF}_6$ 、 $\text{LiBF}_4$ が酸化安定性の点から望ましい。

【0021】このような電解質は、非水溶媒中に0.1 mol/l～3.0 mol/lの濃度で溶解されていることが好ましい。さらに好ましくは、0.5 mol/l～2.0 mol/lである。

【0022】また、非水溶媒としては、従来より非水電解液に使用されている種々の非水溶媒を使用することができる。例えば、炭酸プロピレン、炭酸エチレン等の環状炭酸エステルや、炭酸ジエチル、炭酸ジメチル等の鎖状炭酸エステル、プロピオン酸メチルや酪酸メチル等のカルボン酸エステル、 $\gamma$ -ブチラクトン、スルホラ \*

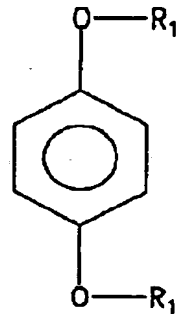
\*ン、2-メチルテトラヒドロフランやジメトキシエタン等のエーテル類等を使用することができる。これらの非水溶媒は単独で使用してもよく、複数種を混合して使用してもよい。その中でも特に、酸化安定性の点からは、炭酸エステルを用いることが好ましい。

【0023】しかしながら、炭酸エステル化合物は電気化学的に比較的安定であるにも関わらず、正極2又は負極3に用いられている材料の酸化力や還元力が非常に強いために、炭酸エステル化合物と、正極2又は負極3に用いられている材料とが反応してしまう。この反応による反応生成物が電極表面に被膜となって成長し、この被膜により電池のインピーダンスが増加し、電池のサイクル特性が悪化してしまうという問題があった。

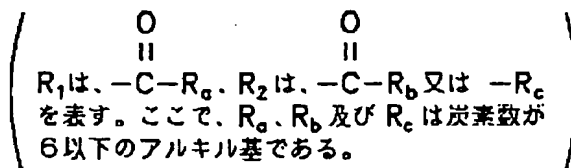
【0024】そこで、この非水電解液電池1では、非水溶媒に一般式(1)で表されるヒドロキノン化合物を含有させている。

【0025】

【化3】



... (1)



【0026】炭酸エステル化合物を含有する非水電解液に、一般式(1)で示されるヒドロキノン化合物を含有させることで、電極表面に安定な被膜を生成し、炭酸エステル化合物と電極材料との反応生成物による被膜成長を抑えることができる。そして、非水電解液電池のインピーダンスの増加を抑えて、サイクル特性を向上させることができる。

【0027】一般式(1)において、置換基 $\text{R}_a$ 、 $\text{R}_b$ 及び $\text{R}_c$ の炭素数が6よりも大きいと、ヒドロキノン化合物が非水溶媒に溶解しにくくなってしまうため、置換基 $\text{R}_a$ 、 $\text{R}_b$ 及び $\text{R}_c$ は、炭素数が6以下のアルキル基とする。

【0028】これらのヒドロキノン化合物は、1種類を単独で用いてもよいし、複数種を混合して用いてもよい。

【0029】非水溶媒は、一般式(1)で表されるヒド

ロキノン化合物を、0.1重量%～10重量%の割合で含有することが好ましい。ヒドロキノン化合物が少なすぎると、電極表面の被膜成長を抑えて、非水電解液電池1のサイクル特性を向上させる効果が十分ではない。また、ヒドロキノン化合物が多すぎると、非水溶媒に溶解しにくくなり、導電率が低下してしまう。従って、ヒドロキノン化合物の含有量を0.1重量%～10重量%とすることで、非水電解液の導電率を低下させることなく、非水電解液電池1のサイクル特性を向上させることができる。

【0030】このような非水電解液電池1は、次のようにして製造される。

【0031】正極2は、正極活物質と結着剤とを含有する正極合剤を、正極集電体となる例えばアルミニウム箔等の金属箔上に均一に塗布、乾燥して正極活物質層を形成することにより作製される。上記正極合剤の結着剤と

しては、公知の結着剤を用いることができるほか、上記正極合剤に公知の添加剤等を添加することができる。

【0032】負極3は、負極活物質と結着剤とを含有する負極合剤を、負極集電体となる例えば銅箔等の金属箔上に均一に塗布、乾燥して負極活物質層を形成することにより作製される。上記負極合剤の結着剤としては、公知の結着剤を用いることができるほか、上記負極合剤に公知の添加剤等を添加することができる。

【0033】以上のようにして得られる正極2と、負極3とを、例えば微孔性ポリプロピレンフィルムからなるセパレータ4を介して密着させ、渦巻型に多数回巻回することにより巻層体が構成される。

【0034】次に、その内側にニッケルメッキを施した鉄製の電池缶5の底部に絶縁板6を挿入し、さらに巻層体を収納する。そして負極の集電をとるために、例えばニッケルからなる負極リード7の一端を負極3に圧着させ、他端を電池缶5に溶接する。これにより、電池缶5は負極3と導通をもつこととなり、非水電解液電池1の外部負極となる。また、正極2の集電をとるために、例えばアルミニウムからなる正極リード8の一端を正極2に取り付け、他端を電流遮断用薄板9を介して電池蓋10と電気的に接続する。この電流遮断用薄板9は、電池内圧に応じて電流を遮断するものである。これにより、電池蓋10は正極2と導通をもつこととなり、非水電解液電池1の外部正極となる。

【0035】次に、この電池缶5の中に非水電解液を注入する。この非水電解液は、電解質を非水溶媒に溶解させて調製される。

【0036】次に、アスファルトを塗布した絶縁封口ガasket 11を介して電池缶5をかしめることにより電池蓋10が固定されて円筒型の非水電解液電池1が作製される。

【0037】なお、この非水電解液電池1においては、図1に示すように、負極リード7及び正極リード8に接続するセンターピン12が設けられているとともに、電池内部の圧力が所定値よりも高くなったときに内部の気体を抜くための安全弁装置13及び電池内部の温度上昇を防止するためのPTC素子14が設けられている。

【0038】上述した実施の形態では、二次電池を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、一次電池についても適用可能である。また、本発明の電池は、円筒型、角型、コイン型、ボタン型等、その形状については特に限定されることはなく、また、薄型、大型等の種々の大きさにすることができる。

【0039】

【実施例】上述したような非水電解液電池を作製した。

【0040】〈実施例1〉まず、負極を以下のようにして作製した。

【0041】まず、出発原料に石油ピッチを用い、不活性ガス気流中1000℃で焼成し、ガラス状炭素に近い

性質の難黒鉛化炭素材料を得た。この難黒鉛化炭素材料についてX線回折測定を行ったところ、(002)面の面間隔は3.76オングストロームであり、また、真比重は1.58g/cm<sup>3</sup>であった。

【0042】次に、得られた難黒鉛化炭素材料を粉碎し、平均粒径10μmの炭素材料粉末とした。この炭素材料粉末を90重量部と、結着剤を10重量部とを混合して負極合剤を調製した。ここで、結着剤にはポリフッ化ビニリデンを用いた。

10 【0043】次に、負極合剤をN-メチル-2-ピロリドンに分散させてスラリー状とした。そして、このスラリーを負極集電体である厚さ10μmの帯状の銅箔の両面に均一に塗布、乾燥して負極活物質層を形成した後、ロールプレス機で圧縮成型し、負極を作製した。

【0044】次に、正極を次のように作製した。

【0045】まず、炭酸リチウムと炭酸コバルトとを0.5mol対1molの比率で混合し、空气中900℃で5時間焼成して正極活物質となるLiCoO<sub>2</sub>を得た。

20 【0046】次に、得られたLiCoO<sub>2</sub>を91重量部と、導電剤を6重量部と、結着剤を3重量部とを混合して正極合剤を調製した。ここで、導電剤にはグラファイトを用い、結着剤にはポリフッ化ビニリデンを用いた。

【0047】次に、正極合剤を、N-メチル-2-ピロリドンに分散させてスラリーとした。そして、このスラリーを正極集電体となる厚さ20μmのアルミニウム箔の両面に均一に塗布、乾燥して正極活物質層を形成した後、ロールプレス機で圧縮成形することにより正極を作製した。

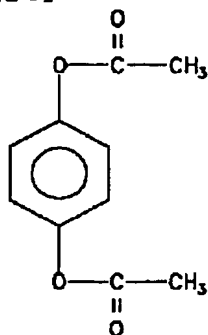
30 【0048】以上のようにして得られる正極と、負極とを、厚さ25μmの微孔性ポリプロピレンフィルムからなるセパレータを介して密着させ、渦巻型に多数回巻回することにより巻層体を作製した。

【0049】次に、その内側にニッケルメッキを施した鉄製の電池缶の底部に絶縁板を挿入し、さらに巻層体を収納した。そして負極の集電をとるために、ニッケル製の負極リードの一端を負極に圧着させ、他端を電池缶に溶接した。また、正極の集電をとるために、アルミニウム製の正極リードの一端を正極に取り付け、他端を電流遮断用薄板を介して電池蓋と電気的に接続した。この電流遮断用薄板は、電池内圧に応じて電流を遮断するものである。

【0050】そして、この電池缶の中に非水電解液を注入した。この非水電解液は、炭酸プロピレンを50容量%と、炭酸ジメチルを50容量%との混合溶媒中に、電解質LiPF<sub>6</sub>を1.0mol/lの濃度で溶解させ、さらに、ヒドロキノン化合物として、式(2)で表される2酢酸ヒドロキノン(以下、HDAと称する。)を1.0重量%の濃度で溶解させて調製した。

50 【0051】

【化4】



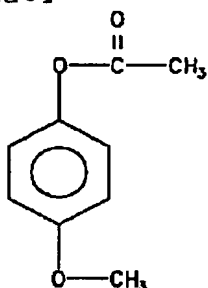
... (2)

【0052】最後に、アスファルトを塗布した絶縁封口ガスケットを介して電池缶をかしめることにより電池蓋を固定して、直径が約18mm、高さが約65mmの円筒型の非水電解液電池を作製した。

【0053】〈実施例2〉ヒドロキノン化合物として、式(3)で表される酢酸ヒドロキノンメチルエーテル（以下、HMAと称する。）を用いたこと以外は、実施例1と同様にして非水電解液電池を作製した。

【0054】

【化5】

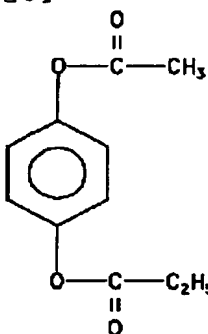


... (3)

【0055】〈実施例3〉ヒドロキノン化合物として、式(4)で表される酢酸プロピオン酸ヒドロキノン（以下、HPAと称する。）を用いたこと以外は、実施例1と同様にして非水電解液電池を作製した。

【0056】

【化6】

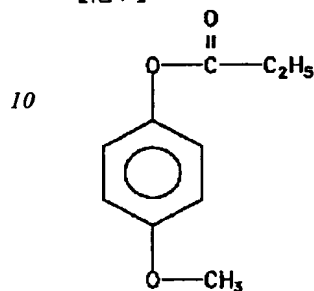


... (4)

【0057】〈実施例4〉ヒドロキノン化合物として、式(5)で表される酢酸プロピオン酸ヒドロキノンメチルエーテル（以下、HMPと称する。）を用いたこと以外は、実施例1と同様にして非水電解液電池を作製した。

【0058】

【化7】



... (5)

【0059】〈実施例5〉非水電解液の溶媒として、炭酸エチレンを50容量%と、炭酸ジエチルを50容量%との混合溶媒を使用し、負極構成材料として、難黒鉛化炭素材料の代わりにグラファイト（ロンザ社製、KS-75: (002)面の面間隔=0.3358nm)を使用したこと以外は、実施例1と同様にして非水電解液電池を作製した。

【0060】〈比較例1〉非水電解液中にヒドロキノン化合物を添加しなかったこと以外は、実施例1と同様にして非水電解液電池を作製した。

【0061】〈比較例2〉非水電解液中にヒドロキノン化合物を添加しなかったこと以外は、実施例5と同様にして非水電解液電池を作製した。

【0062】以上のようにして作製された各非水電解液電池について、初期放電容量、100サイクル後の放電容量維持率を評価した。

【0063】初期放電容量は、23℃の条件下で、各非水電解液電池に対して1Aの定電流定電圧充電を上限4.2Vまで3時間行い、次に1400mAの定電流放電を終止電圧2.5Vまで行うことにより決定した。

【0064】放電容量維持率は、上述した充放電条件と同じ条件で充放電を100サイクル行い、初期放電容量に対する100サイクル目の放電容量の割合を求めた。

【0065】各非水電解液電池の初期放電容量、放電容量維持率の評価結果を表1に示す。

【0066】

【表1】



11

12

	ヒドロキノン化合物 含有量（重量％）	初期放電容量 （mAh）	100サイクル後 放電容量維持率（％）
実施例 1	HDA: 1.0	1405	95.2
実施例 2	HNA: 1.0	1398	94.6
実施例 3	HPA: 1.0	1400	94.8
実施例 4	HNP: 1.0	1395	94.8
実施例 5	HDA: 1.0 グラファイト負極	1394	94.0
比較例 1	なし	1385	94.2
比較例 2	なし グラファイト負極	1380	93.5

【0067】表1から明らかなように、電解液にヒドロキノン化合物を含有する実施例1～実施例5の非水電解液電池は、比較例1及び比較例2の非水電解液電池と比較して、1400mAという比較的大きい放電電流においても初期放電容量は大きく、100サイクル後の放電容量維持率も高いという結果が得られた。

【0068】また、この効果は、2酢酸ヒドロキノンのみならず、酢酸ヒドロキノンメチルエーテル、酢酸プロピオン酸ヒドロキノン、酢酸プロピオン酸ヒドロキノンメチルエーテルにおいても同様な効果が認められることから、上述した一般式（1）で表されるヒドロキノン化合物であれば同様な効果があると考えられる。また、負極材料が黒鉛系材料であっても同様な効果が得られることがわかった。

【0069】つぎに、上述した一般式（1）で表されるヒドロキノン化合物のなかでも、良好な結果が得られた2酢酸ヒドロキノンについて、その濃度を変えて実験を行った。

【0070】〈実施例6〉HDAの濃度を0.01重量％としたこと以外は、実施例1と同様にして非水電解液電池を作製した。

【0071】〈実施例7〉HDAの濃度を0.1重量％

としたこと以外は、実施例1と同様にして非水電解液電池を作製した。

20 【0072】〈実施例8〉HDAの濃度を0.5重量％としたこと以外は、実施例1と同様にして非水電解液電池を作製した。

【0073】〈実施例9〉HDAの濃度を5.0重量％としたこと以外は、実施例1と同様にして非水電解液電池を作製した。

【0074】〈実施例10〉HDAの濃度を10重量％としたこと以外は、実施例1と同様にして非水電解液電池を作製した。

30 【0075】〈実施例11〉HDAの濃度を15重量％としたこと以外は、実施例1と同様にして非水電解液電池を作製した。

【0076】以上のようにして作製された各非水電解液電池について、上述した評価実験と同様にして初期放電容量、100サイクル後の放電容量維持率を評価した。

【0077】各非水電解液電池の初期放電容量、放電容量維持率の評価結果を表2に示す。

【0078】

【表2】

13

14

	ヒドロキノン化合物 含有量（重量％）	初期放電容量 （mAh）	100サイクル後 放電容量維持率（％）
実施例6	HDA: 0.01	1385	94.2
実施例7	HDA: 0.1	1390	94.8
実施例8	HDA: 0.5	1400	95.0
実施例1	HDA: 1.0	1405	95.2
実施例9	HDA: 5.0	1402	94.8
実施例10	HDA: 10	1396	94.1
実施例11	HDA: 15	1390	93.8

【0079】表2から明らかなように、2酢酸ヒドロキノンの含有量が、0.1重量％～10重量％の範囲において特に良好な結果が得られた。

【0080】

【発明の効果】本発明の非水電解液電池は、非水電解液の非水溶媒がヒドロキノン化合物を含有しているので、電極表面での被膜成長を抑えることができる。従って、本発明では、放電容量を増大させるとともに、サイクル

特性に優れた非水電解液電池を実現することができる。

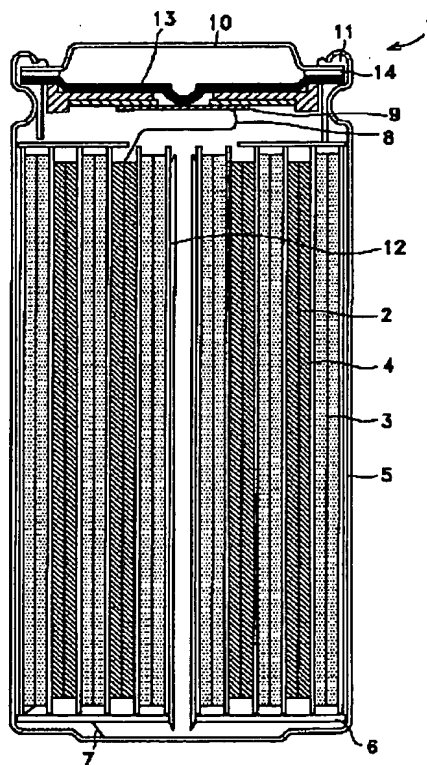
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の非水電解液電池の一構成例を示す縦断面図である。

【符号の説明】

1 非水電解液電池、2 正極、3 負極、4 セパレータ、5 電池缶、10 電池蓋

【図1】



BEST AVAILABLE COPY

フロントページの続き

(72)発明者 畠沢 剛信  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

Fターム(参考) 5H029 AJ02 AJ05 AJ07 AK02 AK03  
AK05 AK07 AL02 AL03 AL06  
AL07 AL08 AL12 AL16 AM03  
AM04 AM05 HJ01